

Evaluatie van effecten van een visserij op pootaal in het rivierengebied op de ontwikkeling van de bovenstroomse aal populatie en de aaldoelstellingen

Stijn Bierman en Martin de Graaf

Rapport C006/11



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Arjo Rothuizen, Directie AKV, Ministerie van EL&I
Bezuidenhoutseweg 30
2594 AV Den Haag

BO-12.01-001-003-IMARES-2

Publicatiedatum:

28 januari 2011

IMARES is:

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

P.O. Box 68
1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 77

4400 AB Yerseke

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 59

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 57

1780 AB Den Helder

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)223 63 06 87

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

P.O. Box 167

1790 AD Den Burg Texel

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 62

E-Mail: imares@wur.nl

www.imares.wur.nl

© 2010 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A_4_3_1-V11.2

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	3
Samenvatting	4
1. Inleiding en Kennisvraag	6
2. Methoden	7
2.1 De effecten op populatie ontwikkeling (en uittrekkende schieraal) in het stroomgebied van de Rijn en de Maas.....	7
2.1 De effecten op populatie ontwikkeling (en uittrekkende schieraal) voor geheel Nederland	8
3. Resultaten	9
3.1 De Minimum Aanlandingsmaat voor aal	9
3.2 Kolonisatie van het stroomgebied van de Rijn en de Maas	10
3.3 De Minimum Aanlandingsmaat en toxicologie.....	13
3.4 Evaluatie van de effecten op de populatie ontwikkeling in het stroomgebied van de Rijn en de Maas.....	14
3.5 Effecten van herbepoting op de ontwikkeling van de aalpopulatie in Nederland ...	15
4. Conclusies	16
5. Literatuur	18
6. Kwaliteitsborging	20
Verantwoording	20

Samenvatting

Context

Aal uit het gebied van de benedenrivieren bevat hoge gehalten aan contaminanten, waaronder dioxine en dioxineachtige pcb's, zodanig veel dat deze aal op basis van de warenwet niet in de markt mag worden afgezet. Aalvissers uit het benedenrivierengebied hebben het idee om op pootaal (aal met lengten kleiner dan de geldende minimum aanlandingsmaat) te gaan vissen, en deze aal als commercieel product te verkopen aan andere aalvissers zodat deze kan worden uitgezet in schone wateren voor verdere opgroei tot een verkoopbaar product wat wel aan de voedselveiligheidsnormen voldoet.

Kennisvraag

De kennisvragen die in dit rapport worden behandeld zijn:

- Wat zijn de effecten van een grootschalige visserij op ondermaatse aal in het rivierengebied op het aalbestand (en de aalvisserij) verder stroomopwaarts (zowel in Nederland als in Duitsland en België). Hierbij wordt ook inbegrepen het effect op de schieraaluittrek vanuit Duitsland, België en Nederland in relatie tot de Europese aaldoelstellingen.
- Wat is de relatie tussen de huidige minimum aanlandingsmaat en de kans dat pootaal kleiner dan deze minimummaat na opgroei in schonere wateren op basis van de warenwet gehalten aan contaminanten in de markt mag worden afgezet

Aanpak

Een overzicht van de relevante wetenschappelijke kennis over de aalvisserij en de biologie en ecologie van de aal is verkregen uit een studie van de wetenschappelijke literatuur, gegevens van de biologische marktmonstering uit het rivierengebied, en gegevens uit de jaarlijkse rapportages van de toestand van de aal en aalvisserij van Nederland, België, Duitsland en Frankrijk. Tevens wordt een overzicht van de visserij-technische en biologische motivatie voor de geldende minimum aanlandingsmaat gegeven, alsmede de relatie tussen deze minimum maat en toxicologische overwegingen die een rol spelen bij de kans dat de gehalten aan contaminanten voldoende afnemen na opgroei in uitzet water met lage gehalten aan contaminanten.

De evaluatie van de effecten van de pootaalvisserij in het stroomgebied van de Rijn en de Maas wordt gedaan voor twee scenario's: **Scenario A** : De minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd en er mag gevist worden op aal van alle lengten boven deze verlaagde maat. **Scenario B** : De minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd maar er wordt ook een maximum aanlandingsmaat ingesteld om de visserij strikt tot pootaal (met lengten tussen de minimum en maximum maat) bestemd voor uitzetprojecten te beperken, en zodoende te voorkomen dat aal met te hoge concentraties aan contaminanten wordt aangeland en verkocht voor menselijke consumptie.

Voornaamste conclusies

- Indien de minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd, en er gevist kan worden op rode aal en schieraal (zowel voor uitzet als aanlanding voor menselijke consumptie) van alle lengten boven deze gestelde maat (**Scenario A**), neemt naar verwachting de productie van naar zee ontsnappende schieraal van het stroomgebied van de Rijn en de Maas af. Deze verlaagde productie zal leiden tot een lagere oogst van visserijen bovenstrooms en een lagere productie aan ontsnappende schieraal in de Duitse en Franse gedeelten van de Rijn, en het Belgische gedeelte van de Maas.
- Indien de minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd, en er tevens een maximum aanlandingsmaat wordt ingesteld (**Scenario B**), hangt het effect hiervan op de ontwikkeling van de aal populatie en de schieraal uittrek af van de grootte van het lengte-interval tussen de minimum en maximum maat (hoe groter dit interval hoe groter de bevissingsdruk), en de

hoeveelheid pootaal die gevangen gaat worden. Voor een gegeven minimum en maximum maat kan een vangst quotum berekend worden waarbij de visserijdruk bij een dergelijke pootaal visserij in het stroomgebied van de Rijn en de Maas gelijk wordt gehouden ten opzichte van de huidige situatie.

- Het netto effect van het uitzetten van pootaal uit het benedenrivierengebied op de ontwikkeling van de Nederlandse productie van naar zee ontsnappende schieraal (uit het rivierengebied en elders) hangt voornamelijk af van de ontsnappingskans en de efficiëntie van de bevissing van de uitzetlocaties. Indien uitzet plaatsvindt met het doel de oogst aan aal (van een commerciële aalvisserij) in het uitzetgebied te verhogen zal naar verwachting de bevissingsefficiëntie van deze uitgezette alen hoger zijn dan het geval zou zijn als zij in het rivierengebied waren gebleven.
- Er is geen garantie dat pootaaltjes met lengten onder de huidige minimum aanlandingsmaat na uitzet in schoner water uitgroeien tot maatse alen die voldoen aan de eisen van de warenwet met betrekking tot gehalten aan contaminanten zoals dioxines en dioxine-achtige pcb's. De voornaamste factoren die van invloed zijn op het risico dat alen na opgroei de gestelde limieten in de warenwet overschrijden zijn: (a) De gehalten aan contaminanten in het uitzet water, en; (b) de hoeveelheid gerealiseerde groei: hoe meer gewichtstoename hoe meer de gehalten aan contaminanten afnemen. Aangezien de potentiële gewichtstoename groter is naarmate de pootaaltjes bij uitzet kleiner zijn, verdient het de aanbeveling om een maximum maat in te stellen bij uitzet en een minimum maat bij terugvangst. Hiermee moet worden meegewogen dat de potentiële gewichtstoename van mannelijke alen veel kleiner is dan van vrouwelijke alen.

Dit onderzoek is uitgevoerd binnen het kader van het LNV-programma Beleidsondersteunend Onderzoek cluster Agroketens en Visserij.

1. Inleiding en Kennisvraag

Aal uit het gebied van de benedenrivieren bevat dioxine en dioxine-achtige pcb's, in zodanige concentraties dat deze aal op basis van de Warenwet niet in de markt mag worden afgezet. De aalvissers hebben nu het idee om op pootaal (ondermaatse aal) te gaan vissen, en deze aal als commercieel product te verkopen aan andere aalvissers zodat deze kan worden uitgezet in schone wateren voor verdere opgroei tot een verkoopbaar product wat wel aan de voedselveiligheidsnormen voldoet. Ook vanuit de sportvisserij is er interesse om ondermaatse aal te kopen voor uitzet in wateren waar sportvisserij het volledig visrecht heeft. De vraag is nu wat een grootschalige visserij op ondermaatse aal in het rivierengebied voor effect heeft op het aalbestand (en de aalvisserij) verder stroomopwaarts (zowel in Nederland als in Duitsland en België). Hierbij wordt ook inbegrepen het effect op de schieraaluittrek vanuit de Rijn in Duitsland en de Maas in België, en vanuit geheel Nederland in relatie tot de Europese aaldoelstellingen.

In deze korte helpdesk studie is verkend wat de eventuele effecten van een pootaalvisserij in het rivierengebied zouden kunnen zijn op de productie van rode aal en schieraal in Duitsland, België, Frankrijk en Nederland. Dit is een complex vraagstuk waarbij de mate van migratie, dispersie, uittrekmogelijkheden, lokale visserijdruk, groei en lengte bij vangst in zowel het rivierengebied in Nederland als bovenstrooms in het buitenland als in de uitzetgebieden in onderlinge samenhang beschouwd moet worden. Hiervoor ontbreekt momenteel nog veel kennis en data om de effecten daadwerkelijk vast te kunnen stellen. Wel is het mogelijk om te beargumenteren en beredeneren in welke richting effecten vermoedelijk gaan.

Deze helpdesk studie heeft als focus de effecten op productie van rode aal en schieraal (zoals gedefinieerd in de aalbeheersplannen van de EU lidstaten). Daarnaast spelen nog vele andere aspecten bij dit vraagstuk een rol. Voornamelijk, risico's rond voedselveiligheid (in hoeverre leidt het introduceren van pootaal met contaminanten in een schoner gebied tot het voorkomen van normoverschrijdingen van aldaar geoogste en op de markt gebrachte aal), verspreiding van ziekten en parasieten, risico's voor andere vissoorten (bijvoorbeeld wanneer er met kleinere mazen op pootaal gevestigd wordt kan de bijvangst voor andere vissoorten toenemen). Al deze aspecten vallen buiten de scope van deze helpdesk studie, maar verdienen zeker aandacht in het geval dat een pootaalvisserij en uitzetting elders wordt overwogen te implementeren.

2. Methoden

Een grootschalige pootaalvisserij, en de daarvoor benodigde verlaging van de huidige minimum aanlandingsmaat, heeft tot gevolg dat er alen van kleinere lengten aan het riviereengebied onttrokken zullen worden dan het geval is onder het huidige aalbeheersplan. In dit rapport worden de mogelijke effecten hiervan op de productie aan naar zee ontsnappende schieraal (waarvoor doelstellingen zijn geformuleerd in de nationale aalbeheersplannen) geëvalueerd op twee niveaus:

- De effecten op populatie ontwikkeling (en uittrekkende schieraal) in het stroomgebied van de Rijn en de Maas. Hierbij worden inbegrepen de te verwachten effecten op visserijen bovenstrooms en de aaldoelstellingen van Duitsland, Frankrijk en België.
- De effecten op uittrekkende schieraal voor Nederland. De visserij op pootaal leidt immers niet noodzakelijk tot directe additionele sterfte, want het plan van de rivierenvissers is om de aal te verkopen voor uitzetprojecten. De gestelde vraag hierbij is wat het netto effect van het verplaatsen van aal uit het riviereengebied naar uitzetgebieden is op de productie aan naar zee uittrekkende schieraal.

2.1 De effecten op populatie ontwikkeling (en uittrekkende schieraal) in het stroomgebied van de Rijn en de Maas.

Deze evaluatie is gedaan aan de hand van de volgende zaken:

- De visserij-technische en biologische onderbouwing en motivatie voor het instellen van de huidige minimum aanlandingsmaat van 28 centimeter
- De efficiëntie van de visserij op maatse- en ondermaatse rode aal en schieraal.
- Biologische karakteristieken van de aal die de bevissings-duur en bevissings-efficiëntie beïnvloeden, voornamelijk de groeisnelheid en het proces van verspreiding vanuit de riviermonding stroomopwaarts over het hele stroomgebied van rivieren.

Een overzicht van de relevante wetenschappelijke kennis over bovenstaande zaken is verkregen uit een studie van de wetenschappelijke literatuur, gegevens van de biologische marktmonitoring uit het riviereengebied, en gegevens uit de jaarlijkse rapportages van de toestand van de aal en aalvisserij van Nederland, België, Duitsland en Frankrijk.

Er zijn globaal gezien twee scenario's mogelijk voor de pootaal visserij:

Scenario A : De minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd en er mag gevist worden op alen van alle lengten boven deze verlaagde maat.

Scenario B : De minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd maar er wordt ook een maximum aanlandingsmaat ingesteld om de visserij strikt tot pootaal bestemd voor uitzetprojecten te beperken, en zodoende te voorkomen dat aal met te hoge concentraties aan contaminanten wordt aangeland en verkocht voor menselijke consumptie.

De evaluatie van effecten op de productie aan naar zee uittrekkende schieraal is gedaan voor beide scenario's.

Tevens wordt er een kort overzicht gegeven van de risico's, en de variabelen die deze risico's beïnvloeden, dat in het riviereengebied gevangen pootalen die met lengten beneden de huidige minimum

aanlandingsmaat worden uitgezet, uitgroeien tot marktwaardige aal die niet aan de voedselveiligheidsnormen voldoet.

2.1 De effecten op populatie ontwikkeling (en uittrekkende schieraal) voor geheel Nederland

De evaluatie van het netto effect van de verplaatsing (uitzet) van pootaal vanuit het rivierengebied op de productie aan uittrekkende schieraal op het niveau van Nederland is gemaakt aan de hand van vergelijkingen van de visserij-sterfte en de mogelijkheden voor uittrek van schieraal tussen de situatie in de uitzet gebieden en het rivierengebied.

3. Resultaten

3.1 De Minimum Aanlandingsmaat voor aal

In Nederland geldt sinds 1937 een minimum aanlandingsmaat van 28 centimeter voor aal (Dekker 2004). De (waarschijnlijke) achterliggende motivatie voor de keuze van de lengte van 28 centimeter was indertijd om de oogst van aal te optimaliseren door te voorkomen dat al te kleine alen (die nog veel groeipotentie hebben) werden aangeland, en door de kansen van vissers om alen te vangen vóórdat zij naar zee trekken (na transformatie tot schieraal) geen grote beperkingen op te leggen.

Mannelijke rode alen in Nederland worden schieraal (waarna zij wegtrekken uit het zoete water richting zee) bij lengten vanaf ongeveer 32 centimeter, en zijn vrijwel allemaal schieraal bij lengten vanaf 44 centimeter. De meeste vrouwelijke alen worden schieraal bij lengten vanaf ongeveer 50 centimeter (van Keeken et al. 2010). Een aal in Nederland groeit gemiddeld genomen ongeveer 3.5 centimeter per jaar (dit kan variëren tussen individuen en wateren). Bij de huidige minimum aanlandingsmaat van 28 centimeter betekent dit dat er gevestigd kan worden op het aalbestand vanaf ongeveer 2 jaar ($35 - 2 \times 3.5 = 28$) vóórdat de eerste (mannelijke) schieralen ontsnappen naar zee. In de praktijk zijn alen tot ongeveer 32 centimeter commercieel gezien vaak weinig interessant voor de verkoop voor menselijke consumptie en is de gebruikte minimum aanlandingsmaat veelal een aantal centimeters hoger dan de wettelijke minimum aanlandingsmaat.

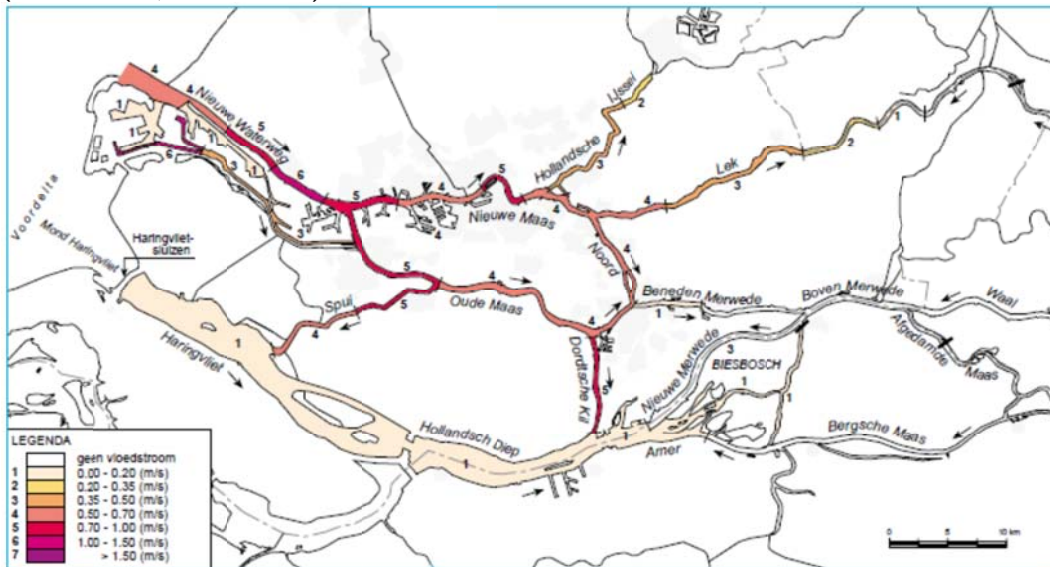
Aangezien in Nederlandse wateren de gewichtstoename van aal de afname van het aantal individuen door natuurlijke sterfte in de meeste omstandigheden ruimschoots compenseert, wordt er een hogere oogst behaald door te vissen op zo groot mogelijk individuen. Bijvoorbeeld, in wateren waar geen ontsnapping mogelijk is (bijvoorbeeld in polders waar glasaal wordt uitgezet), werd er (tot vóór het instellen van het Nederlandse Aalbeheersplan) om die reden vaak uitsluitend op schieraal gevestigd. In tegenstelling hiermee wordt het in meer open wateren zoals in het rivierengebied, waar de ontsnappingskans van aal (door te ontsnappen als schieraal of stroomopwaarts te trekken) hoger ligt, aantrekkelijker om ook op rode alen te vissen.

Het instellen van een minimum aanlandingsmaat, vaak tezamen met corresponderende additionele maatregelen zoals minimum-maaswijdten, is een veel gebruikte methode voor het beheer van visstanden, waarbij beoogd wordt om de kans dat een vis zich kan voortplanten te verhogen. Echter, door de specifieke levensloop van de aal zorgt een minimum aanlandingsmaat er echter niet noodzakelijkerwijs voor dat de kans dat een aal zich kan voortplanten toeneemt. Dit komt doordat alle visserij op de aal per definitie plaatsvindt vóórdat deze ontsnapt naar zee om zich voort te planten. Een evaluatie van de impact van het verlagen van de minimum aanlandingsmaat op de kans dat een aal het rode aal stadium overleeft en als schieraal ontsnapt, moet hierdoor de volgende zaken meenemen:

- De efficiëntie van de visserij op maatse- en ondermaatse rode aal en schieraal.
- De visserij sterfte en ontsnappingskans van uitzettingsgebieden
- Biologische karakteristieken van de aal die de bevissingsduur en efficiëntie beïnvloeden, voornamelijk de groeisnelheid en het proces van verspreiding vanuit de riviermonding stroomopwaarts over het hele stroomgebied van rivieren.

3.2 Kolonisatie van het stroomgebied van de Rijn en de Maas

Glasalen (ongepigmenteerd aaltjes tot lengten van ongeveer 6 tot 7 centimeter) komen het benedenrivierengebied grotendeels binnen via de nieuwe waterweg, en maken actief gebruik van de vloedstroom om zich stroomopwaarts te bewegen. De glasalen hopen zich vaak op waar het getij niet meer merkbaar is in de rivier (Dekker & Van Willigen, 2000). Kijkende naar de stroomrichtingen bij vloed (bij gemiddelde afvoer van de rivieren; Hees & Peters, 1998; Rijkswaterstaat, 2004) komen de glasalen op deze manier naar verwachting uiterlijk ongeveer tot aan de Biesbosch, de Beneden Merwede, de Hollandsche IJssel tot aan Gouda, en de Lek tot ongeveer Schoonhoven (Figuur 1). Vanaf de getijdengrens gaan de glasaaltjes actief stroomopwaarts zwemmen tegen de stromingsrichting in (Gascuel 1986; Edeline 2005).



Figuur 1. Stromingsrichtingen en maximale stroomsnelheden tijdens vloed (boven) en tijdens eb (onder), (van Hees & Peters, 1998)

Uit een studie van de wetenschappelijke literatuur ontstaat een redelijk eenduidig beeld dat kolonisatie stroomopwaarts plaats vindt door deels ongerichte bewegingen stroomop- en stroomafwaarts (diffusie) van alen van alle lengten, en deels door een meer gerichte tendens tot beweging stroomopwaarts van kleinere alen waarbij de aandring om zich stroomopwaarts te verplaatsen afneemt met toenemende grootte tot ongeveer 20 tot 30 centimeter (Tesch 1977 p. 139 – 169; Ibbotson 2002; Briand et. al. 2005; Aprahamian et. al. 2007; Imbert 2008,2010; Belpaire et al. 2008; Schmidt et. al. 2009; Edeline 2006,2007). Dit algemene beeld wordt geschetst in figuur 2. Het wordt algemeen aangenomen dat de aandring van aal uit recente aanwas om stroomopwaarts te bewegen zal toenemen met toenemende dichtheid van soortgenoten stroomafwaarts, voornamelijk door competitie om voedsel met, en predatie door, grotere soortgenoten (Edeline 2005, 2009). Dit proces wordt gezien als de meest logische verklaring voor de waarneming dat dichtheden aan aal in veel riviersystemen afnemen met toenemende afstand tot de kust (Aprahamian et. al. 2007; Ibbotson 2002). Dit is zeer waarschijnlijk ook het geval in het stroomgebied van de Rijn en de Maas, maar het is onbekend of en zo ja in welke mate, en tot welke afstanden tot de kust, dichtheidsafhankelijke processen in de stroomgebieden van de Rijn en de Maas (waar de dichtheden aan aal waarschijnlijk sterk zijn afgenomen over de afgelopen decennia zoals overal in Europa) een rol spelen.

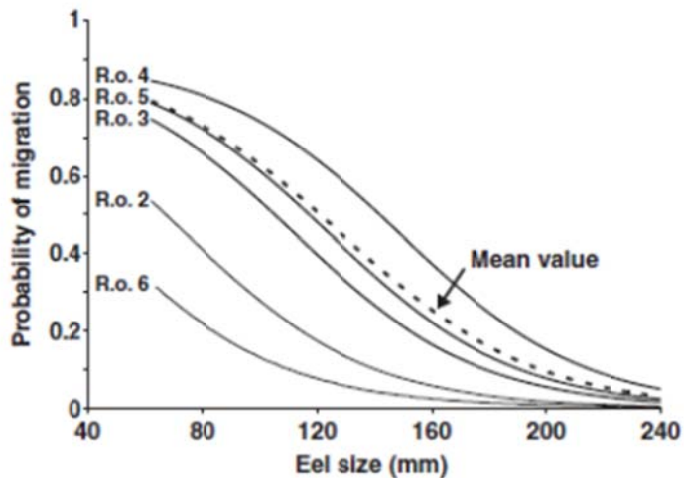
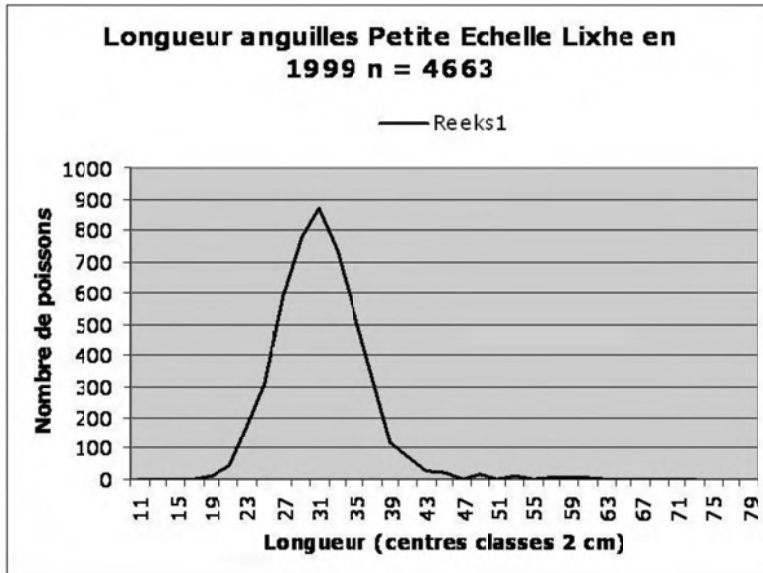


Fig. 2 Probability of migration according to eel body size (mm), for each recapture occasion. Probability of migration was estimated as the probability of transience described by Pradel *et al.* (1997). The mean value was calculated based on recapture occasions three, four and five.

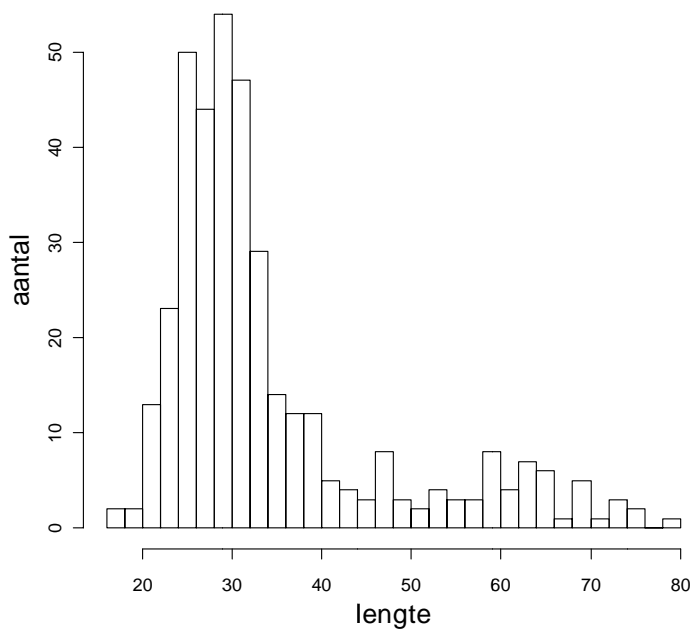
Figuur 2. Een illustratie van de afname van de geschatte kans op migratie (stroomopwaarts) met toenemende lengte van de aaltjes: *Figuur genomen uit : Imbert et. al. 2010.*

Het is onduidelijk hoe veel rode aal er tegenwoordig nog optrekt naar het Duitse gedeelte van de Rijn en het Belgische gedeelte van de Maas. Echter, er vindt nog wel degelijk trek stroomopwaarts plaats. Bijvoorbeeld, gegevens van de optrek van alen in vistrap in de Maas bij de stuw bij Visé-Lixhe in België geven aan dat hier jaarlijks vele duizenden alen gebruik van maken, voornamelijk met lengten tussen de 20 en 40 centimeter (Belpaire et. al. 2010; Figuur 3). Een zelfde beeld wordt geschetst uit gegevens van de vistrap in de Lek bij Maurik (Winter et. al. 2005; Figuur 4). Bij de interpretatie van de lengte-waargenomen lengte-frequenties moet in aanmerking worden genomen dat alen voor deze vistrappen een bepaalde sprintsnelheid nodig hebben om de stroming te kunnen overwinnen, en de selectiviteit van de gebruikte vangst methode. De sprintkracht van de alen neemt toe met toenemende lengte en toenemende temperatuur (zie onder andere Solomon & Beach 2004).



Figuur 3. Lengte-frequentie distributie van optrekkende aal in de vistrap bij de stuw van Visé-Lixhe in de Maas in het jaar 2000. Figuur genomen uit: Belpaire et. al. 2010.

Vistrap bij Maurik (2005)



Figuur 4. Lengte-frequentie distributie van optrekkende aal in de vistrap in de Lek bij Maurik in het jaar 2005. Figuur genomen uit: Winter et. al. 2005.

3.3 De Minimum Aanlandingsmaat en toxicologie

Ondermaatse aaltjes uit het rivierengebied kunnen concentraties aan dioxine en dioxineachtige pcb's hebben die te hoog zijn om te voldoen aan de eisen van de warenwet (de Boer et. al. 1994). De in de aaltjes bij uitzet aanwezige *absolute hoeveelheden* aan dioxine en dioxineachtige pcb's zullen in veel gevallen weinig afnemen in de loop van hun leven (de Boer et. al. 1994). Echter, bij uitzet in wateren waar de gehalten aan contaminanten lager liggen dan die van de uitgezette pootaal, zullen de *concentraties* (de hoeveelheden aan per gewichtseenheid) van contaminanten afnemen als de alen in gewicht gaan toenemen.

Indien pootaal uit het benedenrivierengebied opgroeit tot maatse aal en voor menselijke consumptie op de markt wordt gebracht, spelen voornamelijk de volgende variabelen een rol bij het bepalen of deze alen aan de voedselveiligheidsnormen voldoen (de Boer et. al. 1994):

- 1) De hoeveelheden en typen van contaminanten in de pootalen op het moment van uitzet.
- 2) De gehalten aan contaminanten in (de voedselketen van) het uitzet water.
- 3) De gewichtstoename tussen het moment van uitzet en het moment van terugvangst.

Het is mogelijk dat bij bepaalde combinaties van variabelen, zoals het realiseren van te weinig groei vóórdát een aal wordt aangeland, aal uit bepaalde niet of weinig verontreinigde wateren ook een risico gaan vormen voor de volksgezondheid. Bij een grootschalige visserij op ondermaatse aal waarbij deze ondermaatse aal in vele gebieden wordt uitgezet kan het mogelijk moeilijk te controleren of te traceren zijn of de omstandigheden bij terugvangst (na opgroeien tot maatse aal) dusdanig zijn dat gestelde limieten aan gehalten aan contaminanten niet overschreden worden. Wij merken hier bij op dat dit in Vlaanderen (België) een voorname reden is geweest om te besluiten (vanaf het jaar 2000) geen wildgevangen pootaal meer uit te zetten (Belpaire & Coussement 2000).

Hoe kleiner een aaltje is bij uitzet, hoe meer gewichtstoename er in potentie gerealiseerd kan worden vóórdát de aal wordt gevangen om op de markt gebracht te worden voor verkoop voor consumptie. Tevens nemen de gehalten aan contaminanten gemiddeld genomen toe bij toenemende lengte (gewicht) van alen. Er is geen garantie dat pootaaltjes met lengten van minder dan 28 centimeter uitgroeien tot maatse alen die voldoen aan de eisen van de warenwet met betrekking tot gehalten aan dioxines en dioxine-achtige pcb's. Integendeel, het is waarschijnlijk dat bij uitzet van sterk vervuilde mannelijke pootaaltjes van 28 centimeter, deze aaltjes te weinig groei zullen realiseren (omdat zij tot schieraal transformeren vanaf lengten van 32 centimeter) om met behulp van groeiverdunning de gehalten aan contaminanten voldoende te verlagen. Het is op dit moment nog niet duidelijk bij welke maximum maat de risico's op het realiseren van te weinig groei, en het daardoor aanlanden van alen met te hoge gehalten aan contaminanten, klein zijn.

De rivierenvissers willen dit jaar een wetenschappelijke proef starten waarin de afname aan gehalten van contaminanten van pootaal wordt gemeten. Het doel van deze proef is het krijgen van beter inzicht in de mate en snelheid van afname van gehalten aan contaminanten door middel van groeiverdunning. Echter, hierbij merken wij op dat alen relatief langzaam groeien en daardoor kan het meerdere jaren duren voordat deze proeven beter inzicht geven over een maximum maat bij uitzet.

3.4 Evaluatie van de effecten op de populatie ontwikkeling in het stroomgebied van de Rijn en de Maas

Scenario A: Het verlagen van de minimum aanlandingsmaat en een visserij op alen van alle lengten hier boven.

Hier wordt beargumenteerd of de visserijsterfte naar verwachting toeneemt of afneemt ten opzichte van de huidige situatie (met een visserij op rode aal met lengten vanaf 28 cm, en een gesloten periode van september tot en met november, indien de minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd en er gevestigd kan worden op rode aal en schieraal van alle lengten boven de verlaagde minimum aanlandingsmaat.

Door de Gesloten Periode (GP) zal in het rivierengebied de efficiëntie van de schieraalvisserij naar verwachting in belangrijke mate zijn afgenomen. Zeker voor de rode aal visserij op mannelijke alen resteert een relatief klein tijdsinterval voor bevissing van gemiddelde genomen ongeveer 2 tot 5 jaar. Onder het huidige aalbeheersplan limiteert de huidige minimum aanlandingsmaat hierdoor naar verwachting de efficiëntie van de visserij op mannelijke alen. Voor vrouwelijke rode alen legt de huidige minimum aanlandingsmaat minder beperkingen op aangezien een tijdsinterval van ongeveer 5 tot 20 jaar of meer in het rode aal stadium resteert. Het grootste gedeelte van de huidige maatse aalvangst in het benedenrivierengebied is waarschijnlijk vrouwelijk (van Keeken et. al. 2010).

Zoals beargumenteerd in hoofdstuk 3.2 is de verwachting dat een proportie van het bestand aan rode aal, voornamelijk ondermaatse alen, stroomopwaarts trekt uit het benedenrivierengebied. Deze stroomopwaarts trekkende alen worden door de minimum aanlandingsmaat beschermd gedurende hun verblijftijd in het benedenrivierengebied. Indien er in het benedenrivierengebied op ondermaatse aal wordt gevestigd neemt hierdoor naar verwachting de productie aan rode aal en daarmee ook schieraal bovenstrooms van dit gebied af. Deze verlaagde productie zal leiden tot een lagere oogst van visserijen bovenstrooms en een lagere productie aan ontsnappende schieraal in de Duitse en Franse gedeelten van de Rijn, en het Belgische gedeelte van de Maas.

Glasaal en kleine rode aaltjes kunnen stroomafwaarts, in de buurt van de getijdengrens, voorkomen in relatief hoge concentraties (zie hoofdstuk 'Kolonisatie van het stroomgebied van de Rijn en de Maas'). Dit kan leiden tot een relatief hoge visserij-efficiëntie.

Scenario B: Het verlagen van de minimum aanlandingsmaat en een visserij op alen tot een maximum maat.

Hier wordt beargumenteerd of de visserijsterfte naar verwachting toeneemt of afneemt ten opzichte van de huidige situatie (met een visserij op rode aal met lengten vanaf 28 cm, en een gesloten periode van september tot en met oktober), indien de minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd en er gevestigd kan worden op rode aal van lengten vanaf de verlaagde minimum aanlandingsmaat en tot een bepaalde maximum aanlandingsmaat. Een dergelijke maximum aanlandingsmaat zou gesteld kunnen worden op basis van toxicologische argumenten (zie hoofdstuk 'Minimum Aanlandingsmaat en toxicologie' hierboven).

De te verwachten impact van het verlagen van de minimum aanlandingsmaat in dit scenario hangt af van de te verwachten totale vangsten aan pootaal die jaarlijks gemaakt worden, en hoe deze vangsten zich verhouden tot de huidige vangsten aan rode aal en schieraal. Hoe groter het interval tussen de minimum en maximum aanlandingsmaat, hoe meer seizoenen de aaltjes bevestigd kunnen worden. Hierbij kan een groeisnelheid van 3.5 cm per jaar worden aangehouden. Bijvoorbeeld, bij een minimum- en maximum aanlandingsmaat van 15 en 26 centimeter kunnen aaltjes gemiddeld ongeveer 3 jaar bevestigd

worden. Dit tijdsinterval voor bevissing is vergelijkbaar met die van mannelijke alen onder huidige aalbeheersplan (zie discussie hierboven). Voor vrouwelijke alen zou dit een grote verkleining van het tijdsinterval van bevissing betekenen. Het is niet bekend hoe de efficiëntie van de visserij op ondermaatse aal zich verhoudt tot de visserij op maatse rode aal en schieraal.

Om een meer gedegen uitspraak te doen over de visserijdruk van een grootschalige pootaalvisserij in het rivierengebied (ten opzichte van de huidige situatie) zal een populatiemodel gebruikt moeten worden, en ervaring opgedaan met pootaalvisserij. Aan de hand van een dergelijk populatiemodel, en voor een gegeven minimum en maximum maat, kan een vangst quotum berekend worden waarbij de visserijdruk bij een dergelijke pootaal visserij in het stroomgebied van de Rijn en de Maas gelijk wordt gehouden ten opzichte van de huidige situatie.

3.5 Effecten van herbepoting op de ontwikkeling van de aalpopulatie in Nederland

Het effect van het uitzetten van pootaal uit het benedenrivierengebied op de ontwikkeling van de productie van naar zee ontsnappende schieraal van Nederland hangt voornamelijk af van de ontsnappingskans en de efficiëntie van de bevissing van de uitzetlocaties. Het uiteindelijke netto effect van herbepoting op de Nederlandse productie aan naar zee ontsnappende schieralen zal dus een optelsom zijn van alle uitzetwateren waarin de kansen die de alen hebben om tot schieraal op te groeien en te ontsnappen worden opgeteld. Indien uitzet plaatsvindt met het doel de oogst aan aal in het uitzetgebied te verhogen zal naar verwachting de bevissingsefficiëntie van deze uitgezette alen vaak hoger zijn dan het geval zou zijn als zij in het rivierengebied waren gebleven waar ontsnapping naar zee van schieraal en optrek stroomopwaarts van rode aal mogelijk is. Indien er geen mogelijkheden zijn voor de uittrek van schieralen zal het netto effect eveneens negatief zijn aangezien er wel uittrek mogelijkheden zijn in het rivierengebied. Indien uitgezette alen in schonere gebieden dan het rivierengebied opgroeien tot schieralen zullen deze lagere gehalten aan contaminanten bevatten op basis van vetgewicht of natgewicht dan schieralen die in het rivierengebied zijn opgegroeid. Voor mannelijke alen zal dit effect kleiner zijn dan voor vrouwelijke alen aangezien zij al bij kleinere groottes schieraal worden. De translocaties van alen over afstanden en tussen wateren waar zij in een natuurlijke situatie niet naar toe zouden gaan kan de verspreiding van ziekten en parasieten verhogen. Alhoewel het in de lijn der verwachting ligt dat de voorplanting van alen negatief wordt beïnvloedt door de gehalten aan contaminanten zoals die worden gemeten in het rivierengebied, is het onduidelijk in welke mate dit het geval is. De conditie van schieralen wordt dan ook niet meegenomen in de beoogde productie aan schieraal die Nederland en alle andere EU landen zich ten doel hebben gesteld in de nationale aalbeheersplannen.

4. Conclusies

In Nederland geldt sinds 1937 een minimum aanlandingsmaat van 28 centimeter voor aal. Alle visserij op de aal vindt per definitie plaats vóórdat deze ontsnapt naar zee om aan de voortplanting deel te nemen. De in dit rapport gepresenteerde evaluatie van de impact van het verlagen van de minimum aanlandingsmaat op de productie aan naar zee ontsnappende schieraal wordt daarom gedaan aan de hand van de efficiënties van de visserijen op maatse rode aal en schieraal.

Onder het huidige aalbeheersplan limiteert de huidige minimum aanlandingsmaat naar verwachting de efficiëntie van de visserij op mannelijke alen, en stroomopwaarts trekkende alen. Indien de minimum aanlandingsmaat wordt verlaagd, en er gevestigd kan worden op rode aal en schieraal van alle lengten boven de verlaagde minimum aanlandingsmaat (**Scenario A**), neemt naar verwachting de productie van naar zee ontsnappende schieraal van het stroomgebied van de Rijn en de Maas af. Deze verlaagde productie zal leiden tot een lagere oogst van visserijen bovenstrooms en een lagere productie aan ontsnappende schieraal in de Duitse en Franse gedeelten van de Rijn, en het Belgische gedeelte van de Maas.

De te verwachten impact van het verlagen van de minimum aanlandingsmaat onder het scenario waarin een maximum aanlandingsmaat wordt ingesteld (**Scenario B**), hangt af van de grootte van het lengte interval tussen de minimum en maximum maat en de visserij-efficiëntie op aaltjes van deze lengten. Hoe groter het lengte-interval tussen minimum en maximum lengte hoe groter de visserijdruk. In het geval de verlaagde minimum maat in de buurt komt van 10 centimeter kan er mogelijk gevestigd worden op concentratie van glasaaltjes of kleine pootaaltjes op de getijdengrens wat tot hoge visserij-efficiënties kan leiden. De visserij-efficiëntie zal bepalen hoe veel individuen er in de praktijk gevestigd gaan worden. Voor een gegeven minimum en maximum maat kan een vangst quotum berekend worden waarbij de visserijdruk bij een dergelijke pootaal visserij in het stroomgebied van de Rijn en de Maas gelijk wordt gehouden ten opzichte van de huidige situatie.

In deze korte helpdesk studie is verkend wat de eventuele effecten van een pootaalvisserij in het rivierengebied zouden kunnen zijn op de productie van rode aal en schieraal in Duitsland, België, Frankrijk en Nederland. Zoals geschetst is dit echter een complex vraagstuk waarbij de mate van migratie, dispersie, uittrekmogelijkheden, lokale visserijdruk, groei en lengte bij vangst in zowel het rivierengebied in Nederland als bovenstrooms in het buitenland als in de uitzetgebieden in onderlinge samenhang beschouwd moet worden. Hiervoor ontbreekt momenteel nog veel kennis en data om de effecten daadwerkelijk vast te kunnen stellen. Wel is het mogelijk om te beargumenteren en beredeneren in welke richting effecten vermoedelijk gaan.

Deze helpdesk studie heeft als focus de effecten op productie van rode aal en schieraal. Daarnaast spelen nog vele andere aspecten bij dit vraagstuk een rol. Bijvoorbeeld met het oog op het herstel van de aalpopulatie (wat zou de netto bijdrage zijn aan de voortplanting bij verschillende scenario's), risico's rond voedselveiligheid (in hoeverre leidt het introduceren van pootaal met contaminanten in een schoner gebied tot het voorkomen van normoverschrijdingen van aldaar geogste en op de markt gebrachte aal), verspreiding van ziekten en parasieten, risico's voor andere vissoorten (bijvoorbeeld wanneer er met kleinere mazen op pootaal gevestigd wordt kan de bijvangst voor andere vissoorten toenemen). Al deze aspecten vallen buiten de scope van deze helpdesk studie, maar verdienen zeker aandacht in het geval dat een pootaalvisserij en uitzetting elders wordt overwogen te implementeren.

Er is geen garantie dat pootaaltjes met lengten van minder dan 28 centimeter uitgroeien tot maatse alen die voldoen aan de eisen van de warenwet met betrekking tot gehalten aan dioxines en dioxine-achtige pcb's. Sterk vervuilde mannelijke pootaaltjes van 28 centimeter zullen hoogstwaarschijnlijk te weinig groei realiseren om met behulp van groeiverdunning de gehalten aan contaminanten voldoende te verlagen. Het is op dit moment nog niet duidelijk bij welke maximum maat de risico's op het realiseren van te weinig groei, en het daardoor aanlanden van alen met te hoge gehalten aan contaminanten, klein zijn.

Indien uitgezette alen opgroeien tot schieralen zullen deze lagere gehalten aan contaminanten bevatten dan schieralen die in het rivierengebied zijn opgegroeid. Voor mannelijke alen zal dit effect kleiner zijn dan voor vrouwelijke alen. De translocaties van alen over afstanden en tussen wateren waar zij in een natuurlijke situatie niet naar toe zouden gaan kan de verspreiding van ziekten en parasieten verhogen. Alhoewel het in de lijn der verwachting ligt dat de voorplanting van alen negatief wordt beïnvloedt door de gehalten aan contaminanten zoals die in het rivierengebied worden gemeten, is het onduidelijk in welke mate dit het geval is. De conditie van schieralen wordt dan ook niet meegenomen in de beoogde productie aan schieraal die Nederland en alle andere EU landen zich ten doel hebben gesteld in de nationale aalbeheersplannen.

5. Literatuur

- Aprahamian, M. W. (2000). "The growth rate of eel in tributaries of the lower River Severn, England, and its relationship with stock size." *Journal of Fish Biology* 56(1): 223-227.
- Aprahamian, M. W., A. M. Walker, et al. (2007). "On the application of models of European eel (*Anguilla anguilla*) production and escapement to the development of Eel Management plans: the River Severn." *Ices Journal of Marine Science* 64(7): 1472-1482.
- Belpaire, C & M. Coussement. 2000. Nota omtrent het uitzetten van paling in de Vlaamse openbare waters – Advies voor de Vlaamse Hoge Raad voor de Riviervisserij. Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer. IBW.Wb.V.ADV.2000.070
- Belpaire, C., G. Goemans, et al. (2008). "Pollution fingerprints in eels as models for the chemical status of rivers." *Ices Journal of Marine Science* 65(8): 1483-1491.
- Belpaire et. al. (2010). Report on the eel stock and fishery in Belgium 2009/'10. EIFAC/ICES WGEEL Report 2010
- Briand, C., D. Fatin, et al. (2005). "Effect of re-opening of a migratory pathway for eel (*Anguilla anguilla*, L.) at a watershed scale." *Bulletin Francais De La Peche Et De La Pisciculture*(378-79): 67-86.
- Deboer, J., F. Vandervalk, et al. (1994). 8-year study on the elimination of pcbs and other organochlorine compounds from eel (*anguilla-anguilla*) under natural conditions. *Environmental Science & Technology* 28(13): 2242-2248.
- Dekker, W. (1990). De maat op de aal. *Onze Zoetwatervisserij* 83(1): 5-6.
- Dekker, W. and J. A. van Willigen (2000). De glasaal heeft het tij niet meer mee! IJmuiden, RIVO: 35 pp.
- Dekker, W. 2004. Slipping through our hands: Population dynamics of the European Eel. Academisch Proefschrift: ISBN90-74549-10-1.
- Edeline, E., A. Bardonnnet, et al. (2005). "Endocrine control of *Anguilla anguilla* glass eel dispersal: Effect of thyroid hormones on locomotor activity and rheotactic behavior." *Hormones and Behavior* 48(1): 53-63.
- Edeline, E., P. Lambert, et al. (2006). "Effects of body condition and water temperature on *Anguilla anguilla* glass eel migratory behavior." *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 331(2): 217-225.
- Edeline, E., L. Beaulaton, et al. (2007). "Dispersal in metamorphosing juvenile eel *Anguilla anguilla*." *Marine Ecology-Progress Series* 344: 213-218.
- Edeline, E. et. al. 2009. Proximate and Ultimate Control of Eel Continental Dispersal. In: *Spawning Migration of the European Eel* (G. van den Thillart et al. (eds.)). Springer Science + Business Media B.V.
- Gascuel, D. (1986). flow-carried and active swimming migration of the glass eel (*anguilla-anguilla*) in the tidal area of a small estuary on the french atlantic coast. *Helgolander Meeresuntersuchungen* 40(3): 321-326.
- Geeraerts, C. and C. Belpaire (2010). "The effects of contaminants in European eel: a review." *Ecotoxicology* 19(2): 239-266.

Graaf, M. de & S.M. Bierman. (2010). De toestand van de Nederlandse aalstand en aalvisserij in 2010. Rapport IMARES C143/10.

Ibbotson, A., J. Smith, et al. (2002). "Colonisation of freshwater habitats by the European eel *Anguilla anguilla*." *Freshwater Biology* 47(9): 1696-1706.

Imbert, H., R. Arrowsmith, et al. (2008). "Relationships between locomotor behavior, morphometric characters and thyroid hormone levels give evidence of stage-dependent mechanisms in European eel upstream migration." *Hormones and Behavior* 53(1): 69-81.

Imbert, H., S. de Lavergne, et al. (2008). "Evaluation of relative distance as new descriptor of yellow European eel spatial distribution." *Ecology of Freshwater Fish* 17(4): 520-527.

Imbert, H., J. Labonne, et al. (2010). "Resident and migratory tactics in freshwater European eels are size-dependent." *Freshwater Biology* 55(7): 1483-1493.

Keeken, O.A. van; Bierman, S.M.; Wiegerinck, J.A.M.; Goudswaard, P.C. (2010). Proefproject marktmonstering aal 2009. IJmuiden : IMARES, (Rapport C028/10)

Lasne, E. and P. Laffaille (2008). "Assessing the freshwater distribution of yellow eel." *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems*(390-91).

Moriarty, C. (1986). Riverine migration of young eels *anguilla-anguilla* (L). *Fisheries Research* 4(1): 43-58.

Schmidt, R. E., C. M. O'Reilly, et al. (2009). "Observations of American Eels Using an Upland Passage Facility and Effects of Passage on the Population Structure." *North American Journal of Fisheries Management* 29(3): 715-720.

Solomon, D.J. & M. H. Beach. (2004). Fish Pass design for Eel and Elver (*Anguilla anguilla*). UK Environment Agency R&D Technical Report W2-070/TR.

Tesch, F.-W. (1977). *The Eel*. T. & A. Constable Ltd., Edinburgh (United Kingdom).

Vollestad, L. A. (1988). Tagging experiments with yellow eel, *anguilla-anguilla* (L), in brackish water in Norway. *Sarsia* 73(2): 157-161.

Vollestad, L. A. and B. Jonsson (1986). Life-history characteristics of the European eel *anguilla-anguilla* in the Imsa river, Norway. *Transactions of the American Fisheries Society* 115(6): 864-871.

Vollestad, L. A. and B. Jonsson (1988). A 13-year study of the population-dynamics and growth of the European eel *anguilla-anguilla* in a Norwegian river - evidence for density-dependent mortality, and development of a model for predicting yield. *Journal of Animal Ecology* 57(3): 983-997.

Winter, H.V., R.W. Klop, W. Klop, K. Klop & B. Baks. (2005). Vismigratie via de vistrappen bij Hagestein en Maurik tijdens het voorjaar van 2005. IMARES Rapport Nummer: C055/05.

6. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 57846-2009-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2012. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Milieu over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 27 maart 2013 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Verantwoording

Rapport C006/11

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Erwin Winter
Onderzoeker



Handtekening:

Datum: 28-01-2011

Akkoord: Jacob Asjes
Afdelingshoofd



Handtekening:

Datum: 28-01-2011